

Tuomas Vanne

# Opetusvideo ALS50-ilmalaserkeilaimen käytöstä

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)  
Maanmittaustekniikka  
Insinöörityö  
20.5.2015

Tekijä Otsikko	Tuomas Vanne Opetusvideo ALS50-ilmalaserkeilaimen käytöstä
Sivumäärä Aika	32 sivua + 0 liitettä 20.5.2015
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	maanmittaustekniikka
Ohjaajat	tekninen johtaja Kari Suominen lehtori Jussi Laari
<p>Tämä insinöörityö toimii kirjallisena osiona insinöörityössä, jolla ohjeistetaan vasta-alkajia ALS50-ilmalaserkeilaimen käytössä. Kirjallisena osiona toimii opetusvideon, joka on insinöörityön pääosa, käsikirjoitus. Opetusvideo on tarkoitettu FM Internationalin käyttöön, jotta sillä voidaan perehdyttää vasta-alkajia ilmalaserkeilaimen käyttöön. Videon ei ole tarkoitus kertoa kaikkea mahdollista keilaimen käyttöön liittyvää informaatiota, vaan antaa peruslaatuinen ohjeistus laitteen ja keilauksessa käytettävien ohjelmien käytöstä, ja siihen liittyvistä vakituisista toimenpiteistä.</p> <p>Opetusvideon lähtökohtana on, että katsojalla on vähintään peruslaatuinen tietämys laserkeilaimista ja niiden toimintatavoista. Opetusvideo koskee vain keilaimen käyttöä: Muut työhön liittyvät tehtävät kuten sään tarkkailu, käyttäytymisetiketti lennolla ja datan käsittely jätetään työnantajan selitettäväksi.</p> <p>Käsikirjoitus on kirjoitettu käytännön työkokemuksen pohjalta ja tarkistutettu ammattilaisella.</p> <p>ALS50-laserkeilaimen käyttö koostuu keilauksen ja sääolosuhteiden tarkkailusta, asianmukaisten asiakirjojen täyttämisestä, ohjelmien operoinnista, ongelmatilanteiden ratkaisemisesta ja tarvittaessa pilotin opastamisesta. Keilauksessa tärkein ohjelma on FCMS, jolla tarkkaillaan ja kontrolloidaan keilauksen etenemistä. Toinen ohjelma on Tracgui, jolla on tärkeä merkitys taustaohjelmana. Lennon aikana navigoija valitsee keilattavat linjat, tarkkailee sääolosuhteita ja päättää, milloin on syytä palata lentokentälle.</p>	
Avainsanat	laserkeilaus, ilmakuvauus, pistepilvi, lentokone, kartoitus

Author Title	Tuomas Vanne Instruction video on the operation of the ALS50 aerial scanner
Number of Pages Date	32 pages + 0 appendices 20 May 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Land Surveying
Instructors	Kari Suominen, Technical Director Jussi Laari, Senior Lecturer
<p>This script functions as the literary part of a bachelor's thesis which instructs beginners on the operation of the ALS50 aerial scanner. The literary part consists of the script written for the instruction video, which serves as the primary component of the thesis. The video is meant for the use of FM International, so it can be used to instruct beginners in the usage of an aerial scanner. The video is not meant to convey all the information regarding the use of the aerial scanner, but to give basic instruction on the operation of the device, the programs used in the surveying process, and the related regular proceedings.</p> <p>The baseline of the instruction video is that the viewer already possesses a basic understanding of laser scanners and the way they operate. The video instructs only on the usage of the aerial scanner: other activities related to the work, like observing the weather, behavior etiquette during the flight and data processing, are left for the employer to explain.</p> <p>This script has been written on the basis of practical field experience, and has been checked by a professional.</p> <p>The operation of the ALS50 aerial scanner consists of observing the scanning and weather conditions, filling out the appropriate forms, operating the programs, solving problematic situations and guiding the pilot when necessary. The most important program in the scanning is FCMS, which is used to observe and manage the progress of the scanning. The second most important program is TracGui, which has a vital role as a background program. During the flight the navigator chooses the lines to be scanned, observes the weather conditions, and decides when it is time to return to the airfield.</p>	
Keywords	laser scanning, aerial photography, plane, point cloud, mapping

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yleinen kuvaus laserkeilauksesta	2
3	Käsikirjoituksen ilmaisut	2
4	Käsikirjoitus	3
4.1	Navigoijan tehtävät lennolla	3
4.2	Keilaimen pääosat	5
4.3	Lentovalmistelut	6
4.4	Lentopäiväkirja	7
4.5	Lentoraportti	9
4.6	Keilaimen käynnistys	11
4.7	Liikkeelle lähtö	12
4.8	Keilauksessa käytettävät ohjelmat	13
4.8.1	TracGui	14
4.8.2	FCMS	17
4.9	Keilauksen aloitus	25
4.10	Pilvimerkintä lentoraporttiin	26
4.11	Keilauksen lopetus	27
5	Yhteenveto	30
	Lähteet	32

## Lyhenteet

ALS50	Airborne Laser Scanner. Leica Geosystems'in ilmalaserkeilain, jonka käyttöä opetusvideossa opetetaan.
FCMS	Flight & Sensor Control Management System. ALS50-ilmalaserkeilaimen operoinnissa käytettävä ohjelma, jolla ohjataan ja tarkkaillaan keilauksen etenemistä.
[Kor.]	Korostus. Tässä käsikirjoituksessa korostuksella tarkoitetaan ruudun tummenemista yhtä kohtaa lukuunottamatta, jotta katsojan huomio saadaan kiinnitettyä tiettyyn kohtaan. Esim. [Kor. ruudun alareuna] tarkoittaa, että muu ruutu tummenee, ja ruudun alareuna jää normaalin kirkkaaksi. Uusi [Kor.]-merkintä ylittää aina edellisen, eli korostus siirtyy edellisestä mainitusta kohdasta sittemmin mainittuun kohtaan.
TracGui	Track Guidance. ALS50-ilmalaserkeilaimen operoinnissa käytettävä ohjelma, jolla säädetään keilauksen kannalta tärkeitä asetuksia ja tarkkaillaan keilauksen sujuvuutta ja keilaimen toimivuutta.

## 1 Johdanto

Tämä insinööri työ toimii kirjallisena osana insinööri työssä, jonka pääkomponentti on opetusvideo ALS50-ilmalaserkeilaimen käytöstä. Kirjallinen osa on videota varten kirjoitettu käsikirjoitus, johon sisältyy läpikohtainen ohjeistus laserkeilaimen käytöstä.

ALS50-laserkeilaimen käyttö koostuu keilauksen ja sääolosuhteiden tarkkailusta, asianmukaisten asiakirjojen täyttamisestä, ohjelmien operoinnista, ongelmatilanteiden ratkaisemisesta ja tarvittaessa pilotin opastamisesta. Keilauksessa tärkein ohjelma on FCMS, jolla tarkkaillaan ja kontrolloidaan keilauksen etenemistä. Toinen ohjelma on Tracgui, jolla on tärkeä merkitys taustaohjelmana. Lennon aikana navigoija valitsee keilattavat linjat, tarkkailee sääolosuhteita ja keilaimen toimivuutta, ja päättää, milloin on syytä palata lentokentälle.

Ilmalaserkeilaimen operoinnissa on monia eri työvaiheita, joiden opettelu vaatii aloittelijalta aikaa ja vaivaa. Eri toimenpiteiden oikea ajoitus keilauslennolla, ja miten ne tehdään, on tärkeää saada kohdalleen, ja tämän opetteluun voi mennä viikkokausia jopa työn ohella opetellessa. Opetusvideon tarkoituksena on helpottaa tätä prosessia esittelemällä työn keskeisimmät osa-alueet, navigoinnissa käytettävät ohjelmat, ja miten niitä käytetään. Opetusvideon ei ole tarkoitus toimia täydellisenä oppaana, vaan avustavana ohjeena ja referenssinä, joka toimii työtä opettavan vanhemman työntekijän ohella, ja täten auttaa työntekijää saavuttamaan itsenäisen työskentelykyvyn nopeammin.

Opetusvideon lähtökohtana on, että katsojalla on jo peruslaatuinen käsitys ilmalaserkeilaimen toiminnasta ja toimintaperiaatteista, minkä takia niitä ei videossa selitetä. Opetusvideossa ei myöskään käsitellä ilmalaserkeilausdatan käsittelyä, eikä työhön liittyviä muita tehtäviä kuten lento-olosuhteiden ja sään tarkkailua ennen lentoa. Videon tarkoituksena on keskittyä vain keilaimen operointiin.

Videolla esitellään keilausnavigoijan tärkeimmät tehtävät lennolla, ennen lennolle lähtöä tehtävät valmistelut, lentoon liittyvien asiakirjojen täyttäminen, keilauksessa käytettävät ohjelmat ja miten niitä käytetään, ja miten keilain sammutetaan asianmukaisesti keilauksen loputtua.

Opetusvideo koostuu videopätkistä, ruuduista, joissa luetellaan keilaukseen liittyviä tärkeitä toimenpiteitä ja tehtäviä, sekä kuvakaappauksista, joiden avulla esitellään keilauksessa käytettäviä ohjelmistoja. Kuvakaappaukset on poimittu keilaimen ollessa maates-tililassa, joten videolla näkyvät kuvakaappaukset eivät vastaa täysin lento-olosuhteita: esimerkiksi TracGuin piirtonäkymä näyttäytyy maates-tililassa vain mustana ruutuna, kun taas varsinaisella lennolla siinä näkyy lentokonekuvake ja kerättävää dataa ilmentävät viivat. Lisäksi videolla kuuluu kertojanääni, joka antaa ohjeistuksen.

## 2 Yleinen kuvaus laserkeilauksesta

Laserkeilaus on maanmittauksessa käytettävä kartoitusmenetelmä, jolla saadaan kartoitettua alueita ja tiloja yksityiskohtaisesti ja nopeasti. Tekniikka perustuu keilauslaitteen lähettämiin laserpulsseihin, jotka keilattavaan kohteeseen osuessaan heijastuvat takaisin vastaanottimeen.<sup>1</sup> Heijastus tallentuu keilaimen muistiin yksittäisenä pistehavain- tona. Nämä miljoonat heijastushavainnot muodostavat kolmiulotteisen pistepilven jossa havainnoilla on x-, y-, ja z- koordinaatit valitussa koordinaattijärjestelmässä. Pistepilveä voidaan myöhemmin muokata erinäisillä ohjelmilla, jolloin niistä voi muodostaa esim. täyden 3D-mallin keilatusta tilasta tai alueesta.

Laserkeilausta hyödynnetään mm. suurten maa-alueiden ja rakennusten sivujen kartoi- tuksessa. Laserkeilausta voidaan tehdä maassa olevalla laserkeilauslaitteella tai lento- koneeseen tai helikopteriin asennetulla ilmalaserkeilaimella. Laserkeilausaineistojen pe- rusteella saadaan kolmiulotteista tietoa maanpinnalla sijaitsevista kohteista sekä tarkkaa tietoa maanpinnan muodoista ja korkeuseroista.<sup>2</sup>

## 3 Käsikirjoituksen ilmaisut

Kirjallisen osan tekstissä on käytetty erilaisia keinoja videon koostumuksen erittele- miseksi ja muokkaamiseksi luettavaan muotoon. Tekstiin sisältyy videolla kuuluva kerto- janääni, joka toimii pääohjeistuksena. Tämä teksti alkaa vasemmasta reunasta ja on kursivoitu.

*Tämä on esimerkki kertojanäänien tekstimuodosta.*

Käsikirjoitukseen sisältyy myös editoinnin ja leikkauksen kirjallinen kuvaus, joka ilmaisee, millaista editointia videossa tapahtuu kullakin hetkellä ja milloin ruudulle ilmestyy tekstiä. Nämä merkinnät on laitettu hakasulkuihin.

[Tämä on esimerkki editointia kuvaavasta tekstimaininnasta.]

Videossa ilmestyy aika ajoin ruudulle tekstiä joko otsikoiden tai luetteloiden muodossa. Nämä kohdat on ilmaistu käsikirjoituksessa luettelmina.

- Tämä on esimerkki ruudulle ilmestyvän tekstin ilmaisusta.

Insinööriyön luvut on jaoteltu videon rakenteen mukaan. Joka kerta, kun video siirtyy uuteen, otsikolla merkittyyyn aihealueeseen, tämä on merkitty kirjalliseen osaan uudeksi luvun 3 alaluvuksi.

## 4 Käsikirjoitus

### 4.1 Navigoijan tehtävät lennolla

Navigoijan tehtävät lennolla on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Alku: esittelyruutu otsikolla. Ruudun vasemmassa alareunassa on tekstiä]

- ALS50-laserkeilaimen operointi ja lentonavigaatio (otsikko)
- Ohjeistusvideo (otsikon alla)

[Ruudun alareunan teksti]

- Opinnäytetyö
- Tuomas Vanne
- Maanmittaustekniikan tutkinto-ohjelma
- Metropolia Ammattikorkeakoulu 2016



*Tervetuloa. Tämän ohjeistusvideon avulla opit, miten ALS-50-laserkeilain käynnistetään, miten sitä käytetään ja miten toimit yleisimmissä ongelmatilanteissa. Lisäksi opit, miten täytät keilaukseen ja lentoseurantaan liittyvät asiakirjat*

[Sisäänhäivytyks: pysäytyskuva otsikolla "Navigoijan rooli ilmalaserkeilauksessa". Kuvaan ilmestyy yksitellen ranskalaisia viivoja]

*Ilmalaserkeilauslennolla navigoijan tehtävänä on*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- tarkkailla keilauksen sujuvuutta ja lento-olosuhteita

*tarkkailla keilauksen sujuvuutta ja lento-olosuhteita*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- täyttää tarvittavat asiakirjat

*täyttää tarvittavat asiakirjat asianmukaisesti*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- valita keilattavien linjojen järjestys

*valita keilattavien linjojen järjestys,*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- toimenpiteet ongelmatilanteissa

*tehdä tarvittavat varotoimenpiteet ongelmatilanteissa,*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- opastaa pilottia

*sekä tarvittaessa opastaa pilottia*

[Uloshäivytys]

#### 4.2 Keilaimen pääosat

Keilaimen pääosat esitellään videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys: Pysäytyskuva keilaimen pääyksiköstä. Kuvan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- Keilaimen pääosat

*Ilmalaserkeilain koostuu kolmesta pääosasta. Keilaimen pääyksiköstä*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: Pysäytyskuva järjestelmän ohjainyksiköstä]

*järjestelmän ohjainyksiköstä*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: Pysäytyskuva navigoijan ja pilotin näyttöpäätteistä]

*sekä navigoijan ja pilotin näyttöpäätteistä.*

[Uloshäivytys. Ruudun yläreunassa oleva teksti häivenee pois]

[Sisäänhäivytys: Pysäytyskuva navigoijan ja pilotin näyttöpäätteistä keilaimen ollessa päällä]

*Pilotin näyttöpäätteeltä näkyy sama navigointinäkymä kuin navigoijan näytöltä, mutta vain navigoija hoitaa keilaimen operoinnin.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: Pysäytyskuva pilotin näyttöpäätteestä]

*Pienempi näyttöpääte on tarkoitettu lähinnä pilotin tarkkailtavaksi.*

[Uloshäivytys]

#### 4.3 Lentovalmistelut

Lentovalmistelut on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys mustaan ruutuun. Kuvaan ilmestyy tekstiä]

- Lentovalmistelut (otsikko)

*Ennen lennolle lähtöä on tehtävä muutamia toimenpiteitä*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- Lentoasiakirjojen täyttäminen

*Ensin merkitse lentopäiväkirjaan ja lentoraporttiin tarvittavat tiedot.*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- Linssin tarkistus ja puhdistus tarvittaessa

*Tarkista keilaimen kameran linssin siisteys lentokoneen alapuolelta.*

[Kuvaan ilmestyy edellisen ranskalaisen viivan alle alaviittaus]

- Käytä oikeita puhdistusaineita

*Jos linssissä on epäpuhtauksia, älä puhdisti sitä paperilla tai vedellä, vaan käytä esimerkiksi silmälasien puhdistusnestettä ja mikrokuituliinaa.*

[Kuvaan ilmestyy ranskalainen viiva]

- Riittävä kuulosuojaus

*Varmista ennen lennolle lähtöä, että kuulosuojaus on itsellesi riittävä.*

[Sisäänhäilytys: Videopätkä, jossa tarkistetaan näyttöpäätteen johdot.]

*Varmista, että näyttöpäätteen virtajohdot ovat kiinteästi paikallaan.*

[Ristisisäänhäilytys: Videopätkä, jossa keilaimen kovalevy kiinnitetään ohjainyksikköön]

*Kiinnitä kovalevy pääyksikköön. Kovalevy kiinnitetään syöttämällä se pääyksikköön ja kääntämällä lukko kiinni. Varmista, että kovalevy on kiinteästi paikallaan.*

[Uloshäilytys]

#### 4.4 Lentopäiväkirja

Lentopäiväkirjan täyttäminen on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäilytys: Videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "Date". Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy otsikko]

- Lentopäiväkirja

*Lentopäiväkirjaan merkitään lennon ajankohta,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "flight time"]

*kesto*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "airfields"]

*lähtö- ja päätepiste sekä lennolla olleet henkilöt.*

[Uloshäivytys.]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "aircraft"]

*Jos olet aloittamassa uutta päiväkirjaa, siihen merkitään myös lentokoneen ja käytetyn keilaimen tunnukset*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohdat "pilot" ja "navigator"]

*sekä pilottien ja navigoijien nimet. Kaikki kellonajat merkitään päiväkirjaan ja raportteihin*

[Ruudun yläreunassa oleva teksti häivenee pois. Kor. "note: Times UTC"]

*UTC-aikakoodin mukaan.*

[Ruutu palaa normaaliin kirkkauteen.]

*UTC-aika kulkee Suomea kolme tuntia jäljessä, joten jos esimerkiksi*

[Ruutuun ilmestyy tekstiä]

- Suomen aika 19:00

*lähdet lennolle kello yhdeksäntoista Suomen aikaa, merkitset*

[Ruutuun ilmestyy tekstiä]

- UTC-aika 16:00

*merkitset asiakirjoihin lähtöajaksi klo 16.*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjassa olevan taulukon reunaruutuja.]

*Lennolla olevien henkilöiden nimet merkitään lomakkeen yläreunaan kohtiin yksi viiva kolme.*

[Pysäytyskuva lentopäiväkirjasta. Kor. "pilot" ja "navigator" -kohtiin kirjoitetut nimet ja taulukkoon merkityt numerot]

*Nimet merkitään numerolla taulukkoon vastaamaan sitä numeroa, jonka kohdalle nimi on kirjoitettu.*

[Leikkaus: pysäytyskuva lentopäiväkirjasta. Kor. "flight time" ja "block time".]

*Lentopäiväkirjassa on kaksi eri aikaseurantaa: flight time ja block time. Flight time ilmaisee, kuinka kauan lentokone on ollut ilmassa maanpinnalta noususta laskeutumiseen. Block time ilmaisee, kuinka kauan lentokone on ollut liikkeellä kiitoradalle siirtymisestä pysäköintipaikalle palaamiseen.*

[Uloshäivytytys]

#### 4.5 Lentoraportti

Lentoraportin täyttäminen on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytytys: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "date". Ruudun vasemman yläreunaan ilmestyy otsikko.]

- Lentoraportti

*Lentoraporttiin merkitään lennon ajankohta,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "total time".]

*kesto,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohdat "airport", joita on kaksi.]

*lähtö- ja päätepiste,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "aircraft"]

*lentokoneen ja käytetyn*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "LiDAR"]

*keilaimen tunnuksat,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "Target Start"]

*milloin keilaus*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "Target Stop"]

*on aloitettu ja lopetettu,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "Label" riville yksi]

*lennettyjen linjojen tunnuksat ja mahdolliset lisätiedot,*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohdat "clouds" ja "notes"]

*sekä mahdolliset tärkeät lisämuistiinpanot.*

[Pysäytyskuva edeltävän videopätkän lopusta. Ruudun yläreunassa ollut tekstikupla häivenee pois, ja sen paikalle tulee toinen]

- Oikea merkinnät oikeaan aikaan!

*Merkintöjen oikea ajoitus on tärkeää. Merkintöjen järjestys käydään läpi videon edetessä.*

#### 4.6 Keilaimen käynnistys

Keilaimen käynnistys on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytyt: mustalle ruudulle. ilmestyy otsikko ja ranskalainen viiva]

- Keilaimen käynnistys (otsikko)
- Virtajohtojen kytkeminen

*Keilaimen virtajohtojen sijainti voi vaihdella riippuen koneesta, johon se on vuorollaan asennettu. Nämä yksityiskohdat tulet oppimaan avustavan työtoverisi johdolla.*

[Ruudulle ilmestyy ranskalainen viiva]

- Moottorin käynnistys

*Kun lentovalmistelut ovat valmiit ja pilotin ja navigoijan välinen viestintä on todettu toimivaksi, pilotti käynnistää moottorin.*

[Ruudulle ilmestyy ranskalainen viiva]

- Virtalähteen kytkeminen

*Kun kaikki tarvittavat virtajohdot on kytketty, voit antaa pilotille luvan laittaa keilaimen virtalähteen päälle.*

[Leikkaus: videopätkä, jossa käännetään avain keilaimen virtalukossa "on"-asentoon. Klippi pysähtyy pysäytyskuvaan.]

*Tällöin keilain saa sähköä, ja voit kääntää avainta virtalukossa, joka kytkee keilaimen virtalähteeseen.*

[Leikkaus: videopätkä, jossa keilain kytketään päälle]

*Kun käynnistät keilaimen painamalla virtanäppäintä, merkitse kellonaika UTC-ajan*



[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "GNSS startup"]

*mukaan lentolokiin kohtaan 'GNSS startup'.*

[Sisäänhäivytytys: pysäytyskuva keilaimen pääyksiköstä]

*Keilaimen ja navigointipäättteen käynnistymiseen kuluu aikaa.*

[Uloshäivytytys]

[Sisäänhäivytytys: pysäytyskuva navigoijan ja pilotin näyttöpäätteistä keilaimen ollessa päällä]

*Älä kiirehdi, vaan odota, että kaikki ohjelmistot käynnistyvät asianmukaisesti.*

[Uloshäivytytys]

#### 4.7 Liikkeelle lähtö

Liikkeelle lähtö on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytytys: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "block on". Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- Liikkeelle lähtö

*Kun lentokone lähtee liikkeelle, kirjaa lentopäiväkirjan kohtaan 'Block on' kellonaika UTC-aikana.*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "takeoff".]

*Kun lentokone nousee ilmaan, kirjaa lentopäiväkirjan ja*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "takeoff".]

*lentoraportin kohtaan "takeoff" kellonaika samalla periaatteella.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa näytetään, miten näyttöpäätettä kuuluu pidellä nousun aikana]

*Pidä huoli, että näyttöpäätte ei nousun aikana heittelehdi, kolhiudu tai muuten vahingoitu.*

[Uloshäivytys. Ruudun yläreunassa oleva tekstikupla häivenee pois]

#### 4.8 Keilauksessa käytettävät ohjelmat

Keilauksessa käytettävien ohjelmien käyttö on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys mustaan ruutuun, jossa näkyy otsikko]

- Keilauksessa käytettävät ohjelmat

*Ilmalaserkeilauksessa ALS50-keilaimella käytetään navigointiin kahta ohjelmaa.*

[Sisäänhäivytys: kuvaan ilmestyy kuvakaappaus TracGuin aloitusnäkyimestä ja otsikko]

- TracGui

*TracGui*

[Sisäänhäivytys: kuvaan ilmestyy kuvakaappaus FCMS:n aloitusnäkyimestä ja otsikko]

*ja FCMS.*

[Uloshäivytys. Kuvassa näkyvät tekstit häivenevät pois]

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäköymästä]

*TracGuilla seurataan lähinnä keilaimen toimivuutta,*

[Uloshäilytys]

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus FCMS:n aloitusnäköymästä]

*ja varsinainen navigointi tehdään FCMS:n avulla.*

[Uloshäilytys]

[Sisäänhäilytys: ruutuun ilmestyy otsikko ja kuvakaappaukset molempien ohjelmien aloitusnäköymistä]

- Keilauksessa käytettävät ohjelmat

*Seuraavaksi käymme läpi näiden ohjelmien keskeiset toiminnot yksi kerrallaan.*

[Uloshäilytys. Kuvassa ollut teksti häivenee pois.]

#### 4.8.1 TracGui

TracGui-ohjelman käyttö on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäköymästä. Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- TracGui

*Tracgui käynnistyy automaattisesti keilaimen käynnistyttyä.*

[Uloshäilytys]

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäköymästä, kun ruudun alareunassa olevat palkit ovat vihreinä]

*Odota, että kaikki ikkunan alareunassa olevat palkit muuttuvat väriltään vihreiksi.*

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäkökymästä.]

*Jos kaikki palkit eivät muutu käynnistyessä vihreiksi, on kierrätettävä ohjelma, joka käynnistää TracGuin uudelleen. Tämän koodin sijainti vaihtelee. Tarkan sijainnin saat selville opastajan avulla.*

[Uloshäilytys]

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäkökymästä, kun ruudun alareunassa olevat palkit ovat vihreinä]

*Ennen kuin keilauksen voi aloittaa, ohjelmassa on tehtävä muutamia valmisteluja. TracGuissa tulee vaihtaa 35 F:ksi. Tämä tehdään painamalla F5-näppäintä,*

[Uloshäilytys]

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus TracGuin piirtonäkökymästä]

*ja koskettamalla näkyviin tulevassa piirtonäkökymässä*

[Kor. yläreunassa näkyvä lieriökuvake ympäriltä]

*ylärivissä näkyvää lieriön muotoista kuvaketta.*

[Sisäänhäilytys: kuvakaappaus piirtonäkökymästä, kun navigointikaistavalikko on auki]

*Näkyviin tulevasta valikosta*

[Kor. valikossa näkyvä rivi 35N]

*tulee valita kaista kolmekymmentäviisi.*

[Leikkaus: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäkökymästä, kun "view"-alavalikko on auki]

*Avataksesi kameranäkymän valitse ylävalikoista "view",*

[Kor. "show camera image" -valinta]

*ja siitä aukeavasta valikosta "show camera image".*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus aloitusnäkömästä, kun "ALS Camera" -ikkuna on auki]

*Ohjelma avaa ikkunan, josta näet reaaliajassa päivittyvän näkymän suoraan lentokoneen alle.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus piirtonäkömästä, jossa näkyy kerättyä dataa]

*Keilaimen tallentaessa dataa*

[Kor. piirretty data]

*piirtonäkömässä lentokoneikonin molemmille puolille piirtyy vihreä viiva.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus datankeruunäkömästä]

*Ohjelman toimiessa oikein datakeruunäkömään ilmestyy jatkuvasti alareunaan uutta tietoa. Datakeruunäkömän saat näkyviin F4-näppäimellä. Palataksesi alkunäkömään,*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus aloitusnäkömästä ruudun alareunan palkkien ollessa vihreitä]

*josta voit tarkistaa vihreät palkit, paina F-kaksi-näppäintä. Voit vaihtaa näiden näkömien välillä*

[Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- Alkuruutu: F2

*välillä lennon aikana vapaasti F-kaksi-,*

[Leikkaus: kuvakaappaus datankeruunäkymästä. Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- Piirtonäkymä: F4

*F-neljä-,*

[Leikkaus: kuvakaappaus piirtonäkymästä. Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- Datankeruunäkymä: F5

*ja F-viisi-näppäimillä.*

[Uloshäivytys. Ruudun yläreunassa ollut teksti häivenee pois]

## 4.8.2 FCMS

### 4.8.2.1 Perustoiminnot

FCMS-ohjelman perustoiminnot on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus FCMS:n aloitusruudusta. Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- FCMS

*FCMS-ohjelma käynnistyy keilaimen käynnistyessä automaattisesti.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus FCMS:n aloitusruudusta, kun näkyvissä on valikkopolku FCMS:n sijaintiin]

*Jos ohjelma tarvitsee avata erikseen,*

[Kor. alareunassa näkyvä valikkopolku]

*se löytyy ruudulla näkyvästä valikkopolusta.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus FCMS:n alunäkymästä. Kor. alareunassa näkyvä lentokoneikoni.]

*Avatessasi ohjelman kosketa kuvaketta, jossa on lentokoneen kuva.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus FCMS:n ruudusta, jossa pyydetään hyväksymistä]

*Kosketa seuraavassa ruudussa hyväksymiskuvaketta.*

[Leikkaus: kuvakaappaus FCMS:n aloitusruudusta]

*Seuraavassa ruudussa FCMS alustaa ohjelmiston. Odota, että tämä ruutu vaihtuu itsensä.*

[Uloshäivytys. Ruudun yläreunassa näkynyt teksti häivenee pois]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus FCMS:n navigointinäkymästä ilman ladattua lentosuunnitelmaa.]

*Seuraava ruutu on ohjelman navigaationäkymä. Tässä ruudussa näkyvät keilauksen kannalta tärkeimmät tiedot. Valitaksesi haluamasi projektin*

[Kor. vasemmassa alakulmassa näkyvä ikoni]

*kosketa ensimmäistä kuvaketta vasemmalla.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus lentosuunnitelmavalikosta]

*Tämä avaa valikon, jossa näkyvät kaikki sillä hetkellä näyttöpäätteeseen ladatut lentosuunnitelmat. Kosketa haluamasi projektin nimeä*

[Kor. valittu lentosuunnitelma ja hyväksymisikoni]

*ja tämän jälkeen hyväksymisikonia.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivys: kuvakaappaus FCMS:n navigointinäkymästä ladatun lentosuunnitelman kanssa.]

*Tällöin ohjelma avaa valitsemasi lentosuunnitelman ja palaa navigointinäkymään.*

[Kor. "Project MML\_Maaninka" ruudun vasemmassa yläreunassa]

*Navigointinäkymän vasemmassa yläkulmassa näet sillä hetkellä auki olevan projektin*

[Kor. "Plan Maaninka"]

*lentosuunnitelman tunnuksen*

[Kor. "Line Lbl 001"]

*sekä seuraavan lennettävän linjan tunnuksen.*

[Kor. ruudun vasemmassa reunassa näkyvät pienikkunat]

*Tämän ikkunan alla ovat ikkunat ilmaisevat erinäisiä lentoon liittyviä tietoja, eikä niillä ole navigoinnin kannalta suurta merkitystä.*

[Kor. oikean yläkulman pienikkuna]

*Oikeassa yläkulmassa näet projektille säädetyn, sinisellä pohjalla olevan lentokorkeuden ja lentokoneen senhetkisen lentokorkeuden maanpinnasta, joka on rajattu punaisella*



*suorakulmiolla. Musta nuoli ikkunan alareunassa ilmaisee, lentääkö kone ohjekorkeutta korkeammalla vai matalammalla, ja viereinen teksti ilmaisee korkeuseron.*

[Kor. oikean reunan toiseksi ylin pienikkuna]

*Keskimmäisessä ikkunassa näet lentoa ohjaavan pikkukartan, joka ilmaisee, missä suunnassa seuraava lennettävä linja on sekä sen etäisyyden koneen senhetkiseen sijaintiin nähden. FCMS ilmaisee nämä välimatkat merimaileina lyhenteellä nmi.*

[Kor. oikean reunan toiseksi alin pienikkuna]

*Toiseksi alimmassa ikkunassa oikealla näkyy seuraavaan lennettävään linjaan liittyvää tietoa.*

[Kor. punainen teksti suurella kirjainkoolla]

*Jäljellä oleva lentoaika linjan loppuun,*

[Kor. punainen teksti pienellä kirjainkoolla]

*jäljellä oleva lentomatka linjan loppuun,*

[Kor. ylempi sininen teksti pienellä kirjainkoolla]

*aika, kuinka kauan linja kestää lentää alusta loppuun,*

[Kor. alempi sininen teksti pienellä kirjainkoolla]

*linjan kokonaispituus*

[Kor. violetti teksti pienellä kirjainkoolla]

*ja kuinka paljon linjan lento käyttää kovalevyltä muistitilaa.*

[Kor. oikean reunan alin pienikkuna]

*Alimmassa, kapeassa ruudussa näet projektille säädetyn suosituslentonopeuden sini-sellä pohjalla ja koneen senhetkisen lentonopeuden punaisessa suorakulmiossa. Ehdoton pysyminen nopeudessa ei ole välttämätöntä, mutta yleensä sen ei ole suotavaa ylittää viittä tai alittaa kymmentä solmua enempää suosituksesta. Jos kone lentää liian nopeasti, keilain ei ehdi skannata maastoa tarpeeksi, jolloin kerättävästä datasta tulee hajanaisista.*

[Kor. keski-ikkuna, jossa näkyy navigointinäkymä]

*Keskimmäisessä ikkunassa näet ohjelman valitseman reitin seuraavalle lennettävälle linjalle. Tämä on pilotin päänavigointiväline.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä linjan alkupäätä lähestyttäessä]

*Linjaa lähestyttäessä navigointi-ikkunan näkymä lähentää kuvaa.*

[Kor. musta-harmaa-valkoinen palkki keski-ikkunassa]

*Näkyviin tuleva palkki näyttää, kuinka paljon lentokone on sivussa seuraavan lennettävän linjan suhteen. Lentokonekuvakkeen on suotuisaa olla valkoisella alueella,*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä linjan alkupisteen ollessa näkyvissä]

*mieluiten kahdenkymmenen metrin sisällä keskilinjasta*

[Kor. keski-ikkunassa näkyvä "start"-piste]

*lähtöpisteen ilmestyessä näkyviin. Jos kone on liian kaukana sivulla, ohjelma ei aloita linjan keilausta.*

[Ruutu palaa normaaliin kirkkauteen]

*Koneen on suotuisaa pysyä valkoisella alueella koko linjan lennon ajan. Jos kone ajautuu linjaa lennettäessä*

[Kor. palkin musta alue]

*mustalle alueelle, ohjelma saattaa keskeyttää keilauksen automaattisesti.*

[Kor. oikean reunan 2. alimmassa pienikkunassa oleva punainen viiva]

*Alimmassa ruudussa oikealla näkyvä viiva ilmaisee, kuinka paljon linjaa on jäljellä.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä linjan loppupisteen ollessa näkyvissä. Kor. keski-ikkunassa näkyvä ”End”-piste]

*Linja on lennetty, kun ruudulle ilmestynvä loppupiste on ohitettu, ja navigointinäkyvä palaa samanlaiseksi*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä, kun lentosuunnitelma on ladattu]

*kuin se oli ennen linjan lentoa.*

#### **4.8.2.2 Lentolinjan vaihto**

Lentolinjan vaihto FCMS-ohjelmassa on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Ruudun vasempaan yläreunaan ilmestyy tekstikupla]

- Lentolinjan vaihto

*Lentolinjan vaihto suoritetaan koskettamalla*

[Kor. ruudun oikeassa alareunassa näkyvä kuvake]

*ensimmäistä kuvaketta vasemmalla*

[Leikkaus: kuvakaappaus navigointinäkymästä, kun valikon ikonit ovat vaihtuneet. Kor. #XY-merkitty ikoni]

*ja tämän jälkeen ”XY”-merkittyä ikonia.*

[Leikkaus: kuvakaappaus linjanvaihtovalikosta. Ruudun ylänurkassa ollut teksti häivenee pois ]

*Täten pääset valikkoon, jossa näkyvät kaikki projektiin sisältyvät lentolinjat.*

[Kor. ensimmäinen valikossa näkyvä lentolinja]

*Jo lennetyt linjat on valikossa merkitty ”status”-kohdassa näkyvällä lentokonekuvakkeella.*

[Kor. Kolmas valikossa näkyvä linja]

*Ohjelma valitsee automaattisesti aina lennon aluksi lentämättömän linjan.*

[Kor. neljäs valikossa näkyvä linja]

*Koskettamalla haluamaasi linjaa*

[Kor. ruudun oikeassa alanurkassa näkyvä ikoni]

*sen jälkeen hyväksymisikonia voit valita haluamasi linjan seuraavaksi lennettäväksi.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: navigointinäkyvä linjan vaihduttua]

*Tällöin ohjelma muuttaa navigointinäkyvän reitin suoraan valitsemallesi linjalle.*

#### **4.8.2.3 Lentolinjan keskeyttäminen ja uudelleenlento**

Lentolinjan keskeyttäminen ja uudelleenlento FCMS-ohjelmassa on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Ruudun vasempaan ylänurkkaan ilmestyy tekstikupla]

- Lentolinjan keskeyttäminen ja uudelleenlento

*Jos linjan lento pitää keskeyttää jostain syystä,*

[Kor. vasemmassa alanurkassa näkyvä ikoni]

*kosketa ensimmäistä ikonia vasemmalta.*

[Leikkaus: kuvakaappaus navigointinäkyvästä "stop"-ikonin näkyessä]

*Tällöin näkyviin tulee "stop"-ikoni. Kosketa tätä*

[Leikkaus: ruutu, jossa ohjelma pyytää vahvistuksen lentolinjan keskeyttämiselle]

*ja sitten ilmestyvässä ruudussa hyväksymiskuvaketta.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa lentoraportista rastitetaan kohta "cancelled"]

*Rastita tämän jälkeen kohta "cancelled" lentoraportissa.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä]

*FCMS valitsee uuden lennettävän linjan automaattisesti.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus linjanvaihtovalikosta]

*Jos aiot lentää saman linjan välittömästi uusiksi, vaihda se FCMS:n valikosta, jolloin navigointinäkymä ohjaa pilotin linjan päähän.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa lentoraporttiin kirjataan linjan tunnus ja rastitetaan kohta "refly"]

*Jos linja pitää lentää uusiksi, kirjaa linjan tunnus uudelle riville, ja rastita kohta "refly".*

[Uloshäivytys. Ruudun vasemmassa ylänurkassa ollut tekstikupla häivenee pois]

#### **4.8.2.4 Lentolinjan osittainen lentäminen**

Lentolinjan osittainen lentäminen FCMS-ohjelmassa on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä. Ruudun vasempaan ylänurkkaan ilmestyy tekstikupla]

- Lentolinjan osittainen lentäminen

*Joskus linja pitää lentää useassa osassa. Tämän syynä voi olla esimerkiksi linjan pituus tai huonot sääolosuhteet.*

[Leikkaus. Sisäänhäivytys: kuvakaappaus linjanvaihtovalikosta]

*Lentääksesi osan linjasta mene linjanvaihtovalikkoon. Kosketa ikonia,*

[Kor. kuvassa näkyvä ikoni, jossa kaksi nuolta osoittaa toisiaan kohti]

*jossa kaksi nuolta osoittaa toisiaan kohti.*

[Leikkaus: kuvakaappaus linjanvaihtovalikosta linjan osittaislentovalikon ollessa näkyvissä. Kor. linjan osittaislentovalikko]

*Esiin tulevassa näkymässä voit säätää, kuinka pitkän matkan linjalla lennät, ja kummasta päästä.*

[Sisäänhäivennys: kuvakaappaus linjanvaihtovalikosta kun osittaislentovalikossa on valittu matkaa linjan molemmista päistä.]

*Valittuasi haluamasi matkan*

[Kor. ruudun oikeassa alanurkassa näkyvä ikoni.]

*kosketa hyväksymiskuvaketta, ja palatessasi linjan vaihtovalikkoon*

[Sisäänhäivennys: kuvakaappaus linjanvaihtovalikosta. Kor. ruudun oikeassa alanurkassa näkyvä ikoni.]

*kosketa vihreää hyväksymiskuvaketta.*

[Uloshäivennys. Kuvan ylänurkassa ollut teksti häivenee pois.]

#### 4.9 Keilauksen aloitus

Keilauksen aloitus on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivennys: kuvakaappaus navigointinäkymästä. Ruudun vasempaan ylänurkkaan ilmestyy tekstikupla.]

- Keilauksen aloitus

*Hieman ennen keilauksen aloitusta lentokoneen tulee lentää kahdeksikon muotoinen kuvio. Tämä liike on tarpeellinen GPS-järjestelmän tarkkuuden varmistamiseksi. Suuntaa tämän jälkeen ensimmäiselle lennettävälle linjalle.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa lentoraporttiin merkitään lennettävän linjan tunnus.]

*Valittuasi ensimmäisen lennettävän linjan merkitse sen tunnus lentoraporttiin.*

[Uloshäivytys. Ruudun ylänurkassa ollut tekstikupla häivenee pois]

#### 4.10 Pilvimerkintä lentoraporttiin

Pilvimerkinnän tekeminen lentoraporttiin on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus TracGuin aloitusnäkyvästä kameranäkymäikkunan ollessa näkyvissä. Kuvan vasempaan ylänurkkaan ilmestyy tekstikupla]

- Pilvimerkintä lentoraporttiin

*Jos lennettävällä alueella on pilviä, tarkkaile TracGuin kameranäkymää nähdäksesi, lentääkö kone pilvien yli. Jos havaitset linjaa lennettäessä pilviä koneen alapuolella,*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa merkitään pilvien sijainti lentoraporttiin]

*rastita lentoraportista kohta "clouds" lennettävän linjan kohdalla ja merkitse muistiinpanoriville sijainti, kuinka monen merimailin kohdalla pilvet tulivat vastaan.*

[Uloshäivytys]

#### 4.11 Keilauksen lopetus

Keilauksen lopetus on ohjeistettu videolla seuraavaan tapaan.

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä linjan loppupisteen ollessa näkyvissä. Kor. linjan loppupiste. Ruudun vasempaan ylänurkkaan ilmestyy tekstikupla]

- Keilauksen lopetus

*Kun päätät lopettaa keilauksen, lennä ensin keskeneräinen linja loppuun.*

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus navigointinäkymästä "stop"-ikonin ollessa näkyvissä. Kor. "stop"-ikoni]

*Jos lento-olosuhteet ovat riittämättömät tai tilanne jostain syystä kiireellinen, lopeta linjan lento.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa täytetään lentoraportin kohta "target stop".]

*Merkitse tämän jälkeen lentoraportin kohtaan "target stop" kellonaika.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivennys: kuvakaappaus navigointinäkymästä]

*Jätä FCMS päälle, ja lennä samanlainen kahdeksikko, jollainen lennettiin ennen keilauksen aloittamista. Tämän jälkeen voit suunnata takaisin lentokentälle. Älä sulje ohjelmia välittömästi, vaan anna niiden olla päällä vielä noin kymmenen minuuttia. Sulje tämän jälkeen ohjelmat yksi kerrallaan.*

[Kor. ruudun oikeassa alareunassa näkyvä ovi-ikoni.]

*FCMS:ssä kosketa ovi-ikonin oikeassa reunassa, ja sitten uudestaan*



[Leikkaus: kuvakaappaus FCMS:n poistumisikkunasta. Kor. ruudun alareunassa näkyvä ovi-ikoni.]

*ovi-ikonia esiin tulevassa ikkunassa.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus FCMS:n sammumisruudusta]

*Odota, että ohjelma sammuu kokonaan.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: TracGuin aloitusnäkyvä "file-valikon ollessa auki". Kor. valikossa näkyvä kohta "exit".]

*Sammuta tämän jälkeen Tracgui valitsemalla ylävalikoista 'file', ja esiin tulevasta valikosta 'exit'. Odota, että ohjelma sammuu kokonaan.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: kuvakaappaus näyttöpäätteen työpöydästä sammutusvalikon ollessa auki]

*Suljettuasi ohjelmat voit sulkea näyttöpäätteen. Tämä tapahtuu normaalin pöytätietokoneen tapaan aloitusvalikosta.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: pysäytyskuva pilotin näyttöpäätteestä]

*Tämä sammuttaa myös pilotin näytön.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: pysäytyskuva näyttöpäätteistä]

*Kun näyttöpääte on sammunut*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa keilain kytketään pois päältä]

*voit kytkeä virran pois keilaimesta pääkytkimellä.*

[Leikkaus: videopätkä, jossa näytetään miten näyttöä tulee pidellä]

*Pidä laskeutuessa huoli, että näyttöpääte ei heittelehdi ympäriinsä tai muuten vahingoitu.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan ja lentoraportin kohta "landing"]

*Lentokoneen laskeutuessa kiitoradalle merkitse lentopäiväkirjan ja lentoraportin kohtaan 'landing' kellonaika.*

[Leikkaus: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "airfield" ja lentoraportin kohta "airport"]

*Ja kohtaan "airport" lentokenttä, jolle laskeudut.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa täytetään lentopäiväkirjan kohta "block off"]

*Lentokoneen pysähtyttyä lopulliselle pysäköintipaikalleen merkitse lentopäiväkirjan kohtaan 'block off' kellonaika.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: videopätkä, jossa kovalevy irroitetaan ohjainyksiköstä]

*Lopuksi irrota kovalevy pääyksiköstä.*

[Uloshäivytys]

[Sisäänhäivytys: aloitusruutu, joka nähtiin videon alussa.]

*Näitä ohjeita seuraamalla opit käyttämään ALS50-laserkeilainta.*

## 5 Yhteenveto

Insinööriyön poikkeavasta luonteesta (kyseessä ei ollut tutkielma eikä kirjallinen työ) johtuen sen kirjalliseksi osioksi päätettiin hyväksyä käsikirjoitus, jossa olisi myös yleistä tietoa ja kuvausta laserkeilauksesta.

Insinööriyö alkoi käsikirjoituksella, jonka tekemiseen kului eniten aikaa. Haastavaa käsikirjoituksessa oli päättää, kuinka tarkasti ja laajasti ALS50:n eri toimintoja tulisi kuvata, jotta opetusvideosta saisi tarpeeksi kattavan. Omat haasteensa toi myös videon jäsentely, eli mihin järjestykseen asioiden kuvaus tulisi laittaa, jotta videon etenemisjärjestys tuntuisi loogiselta ja olisi myös helppo seurata. Käsikirjoitus oli tärkeää saada valmiiksi, tai ainakin lähes valmiiksi ennen varsinaisen editoinnin aloittamista: viimeistelemätön käsikirjoitus olisi tuonut mukanaan paljon eri versioiden uusimista, useita kuvamateriaalin keräämiskertoja ja muita vastaavanlaisia ongelmia.

Kun käsikirjoitus oli koottu riittävään kuntoon, videota varten käytiin hakemassa kuvamateriaali, joka koostui kuvakaappauksista ja videopätkistä. Tämä aineisto kerättiin FM Internationalin toimistolla Malmilla laserkeilaimen ollessa simulaatiotilassa, minkä takia videolla näkyvä materiaali ei täysin vastaa varsinaisia lento-olosuhteita. Kuvakaappaukset kerättiin ottamalla ne yksitellen print screen -komennolla ja tallentamalla ne laserkeilaimen näyttöpäätteessä olevalle muistitikulle. Nämä kuvat siirrettiin sitten kovalevyille, josta niiden käsittely editointivaiheessa oli helpompaa. Kuvamateriaali kerättiin kahdessa osassa: valtaosin joulukuussa 2015, ja jonkin verran maaliskuussa 2016 tultua ilmi, että tietyistä tärkeistä osioista ei ollut vielä kerätty tarvittua materiaalia.

Ennen editoinnin aloittamista videon kertojanääni nauhoitettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Leppävaaran toimipisteen tiloissa 1. huhtikuuta 2016.

Insinööriyön seuraava osio oli videon varsinainen editointi. Tämä tehtiin Adobe Premiere Pro CC 2015 -ohjelmalla Metropolia Ammattikorkeakoulun Leppävaaran toimipisteen tiloissa. Videon editoinnissa päädyttiin hyvin peruslaatuisiin ratkaisuihin: taustalla kuuluu vain kertojanääni eikä esim. taustamusiikkia tai ääniefektejä. Tämä piti editointiprosessin ja videon selkeänä ja yksinkertaisena, eikä aikaa kulunut monimutkaisten editointitekniikoiden opetteluun.

Videon editoinnin jälkeen se käytiin tarkastuttamassa FM Internationalilla, josta tuli muutama korjaus liittyen lähinnä virheellisiin kuvauksiin erinäisistä asioista navigointiohjelmissa. Nämä korjaukset tehtiin vaihtamalla kertojanäänen paikkaa muutamassa kohtaa, eikä niitä varten tarvinnut kerätä ylimääräistä materiaalia.

Kaikkein viimeisimpänä osana prosessissa oli kirjallisen osion tekeminen. Tämä johtui siitä, että jos videoon piti tehdä muutoksia joko editoinnin tai käsikirjoituksen osalta, samat muutokset täytyi merkitä myös kirjalliseen osioon. Tällöin kirjallisen osion ja videon työstäminen samaan aikaan olisi merkinnyt jatkuvaa kirjallisen osion muuntelua. Videon täytyi olla valmis, jotta kirjallisen osion käsikirjoitus vastaisi videota täydellisesti.

## Lähteet

1. Maanmittauslaitoksen internetsivujen osio laserkeilaustekniikasta, katsottu 18.5.2016: <http://www.maanmittauslaitos.fi/ammattilaisille/maastotiedot/kaukokartoitus/laserkeilausaineistot/laserkeilaustekniikka>
2. Maanmittauslaitoksen internetsivujen osio laserkeilauksesta, katsottu 18.5.2016: <http://www.maanmittauslaitos.fi/ammattilaisille/maastotiedot/kaukokartoitus/laserkeilausaineistot/laserkeilaus>

Käsikirjoitus on kirjoitettu käytännön työkokemuksen pohjalta ja tarkistutettu FM Internationalilla.



